

## VYHODNOCENÍ KRITICKÝCH MÍST PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK PO SILNICI A ŽELEZNICI NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

HANA PATÁKOVÁ - VERONIKA STRYMPLOVÁ

### CRITICAL ASSESSMENT OF THE TRANSPORT OF HAZARDOUS SUBSTANCES BY ROAD AND RAIL IN THE CZECH REPUBLIC

#### ABSTRAKT

Jedním z problémů dnešního moderního světa je přeprava nebezpečných látek. Při dopravní nehodě s přítomností nebezpečných látek může dojít k závažným dopadům, které ovlivní nejen místo dopravní nehody, ale i jeho široké okolí. Dopravní nehoda s přítomností nebezpečných látek zásadně ovlivňuje životy lidí, životní prostředí a infrastrukturu, neboť může dojít k požáru, explozi či výbuchu nebezpečné látky. Nutností je zavedení pojetí integrální bezpečnost, která je komplexním nástrojem zajišťujícím úroveň bezpečí a udržitelný rozvoj člověka a všech základních veřejných chráněných zájmů v území a v celém našem státě. V článku se zabýváme vyhodnocením kritických míst při přepravě nebezpečných látek po silnici a železnici na území české republiky. Uvádíme vyhodnocení dvou kritických míst metodami rizikového inženýrství.

**Klíčová slova:** Nebezpečné látky; dopravní nehody s přítomností nebezpečných látek; bezpečnost; bezpečí; silnice; železnice; metody rizikového inženýrství.

#### ABSTRACT

One of the problems of today's modern world is the transport of hazardous substances. At a traffic accident involving hazardous substances can result in serious impacts that affect not only the traffic accident site, but also its surroundings. Traffic accident involving hazardous substances significantly affects the human lives, the environment and infrastructure, since it may result in fire, explosion or explosion of hazardous materials. Necessity is the introduction of the concept of integral safety, which is a complex tool for ensuring a level of human security and sustainable development and all essential public interests protected in the territory and throughout our state. In this article, we are evaluating the critical points in the transport of hazardous substances by road and rail on the Czech Republic territory. We present evaluation of two critical points by risk engineering methods.

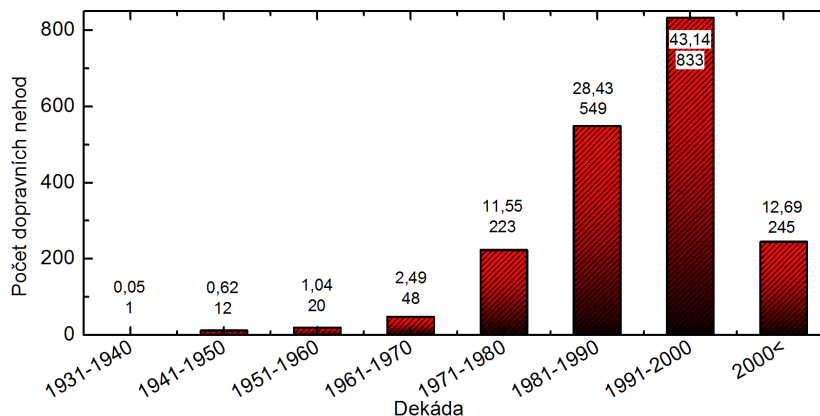
**Key words:** Hazardous substances; traffic accident with presence of hazardous substances; safety; security; road; rail; methods of risk engineering.

#### ÚVOD

Nedílnou součástí dnešního života je přeprava nebezpečných látek, které jsou přepravovány každý den a k tomu jsou využívány naše nejfrekventovanější komunikace. Při přepravě nebezpečných látek dochází k dopravním nehodám s přítomností nebezpečných látek, které jsou doprovázeny explozemi, požáry, únikem nebezpečných látek do okolí či ke kombinaci dvou až tří uvedených jevů, což má dopady na chráněné zájmy v místě dopravní nehody a dále pak na kvalitu života lidí. Nutností je zavést pojetí / koncept integrální bezpečnosti. Bezpečnost v integrálním smyslu je komplexním nástrojem, kterým člověk zajišťuje bezpečí a udržitelný rozvoj všech základních veřejných chráněných zájmů v území a v celém našem státě. V příspěvku se zabýváme vyhodnocením kritických míst na pozemních komunikacích v České republice. Výsledkem zkoumání je podrobný popis vybraných kritických míst a určení jejich kritičnosti metodami rizikového inženýrství [1].

#### DOPRAVNÍ NEHODY S PŘÍTOMNOSTÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK NA SILNICI A ŽELEZNICI

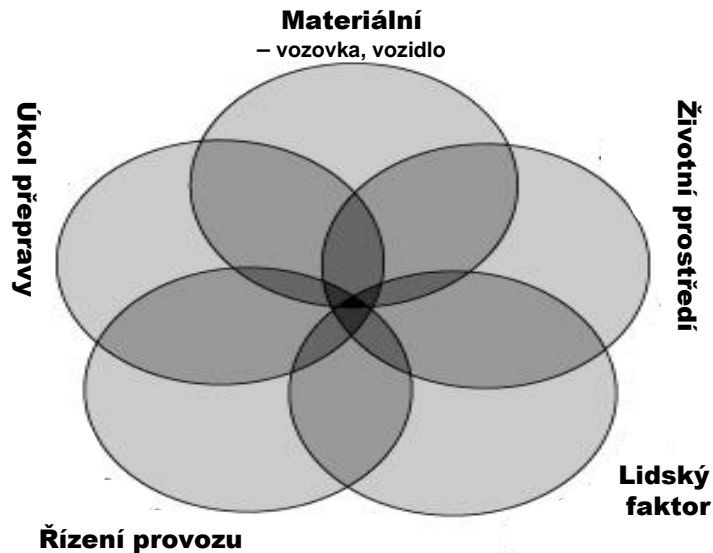
Přeprava nebezpečných látek závisí na průmyslu a ekonomice země, což si musíme při řízení bezpečnosti uvědomit. Od roku 1909 je v činnosti světová silniční organizace PIARC [2], která dnes sdružuje na 140 zemí a přeprava nebezpečných látek v zemích EU zaujímá 5-8% z celkového objemu přepravy. Sdružení PIARC eviduje dopravní nehody na pozemních komunikacích s přítomností nebezpečných látek od 30. let minulého století a od 70. let pozoruje jejich strmý nárůst, což můžeme vidět na obrázku 1. Při nehodách na pozemních komunikacích jsou ohroženy životy a zdraví lidí, majetek a životní prostředí, které se nacházejí v těsném okolí komunikací.



Obr. 1 - Počet dopravných nehod s prítomnosťou nebezpečných látok.

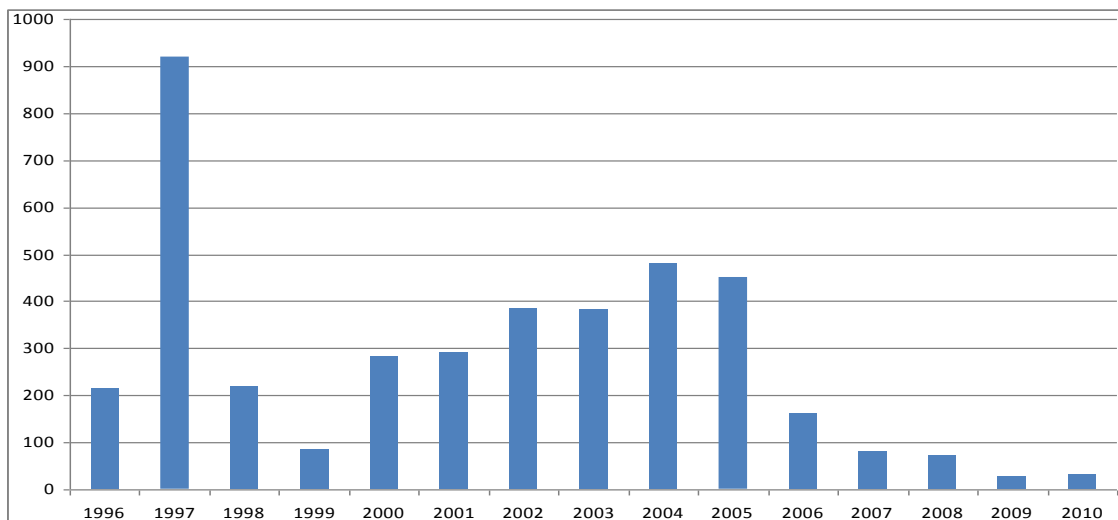
Při dopravných nehodách na pozemních komunikacích jsou ohroženi lidé, majetek a životní prostředí, kteří jsou v okolí komunikací. Proto jsou dopravní nehody předmětem řízení bezpečnosti území. Velké dopravní nehody s přítomností chemických látek nastávají při přepravě chemických látek po silnici i železnici. Objasnování příčin dopravních nehod s přítomností nebezpečných látek je značně složitější než v případě běžných silničních dopravních nehod [3]. Často bezpečnostní listy, které patří do povinné dokumentace vozidel přepravujících chemické látky, nejsou úplné nebo zcela chybí; někdy jsou jen v jazyce přepravce [4].

Na základě šetření v USA a UK z r. 1985 [5] příčiny dopravních nehod na silnicích jsou rozděleny následujícím způsobem: 57% lidský faktor řidiče; 27% kombinace faktoru silnice a faktoru řidiče; 6% kombinace faktoru vozidla a faktoru řidiče; 3% faktor silnice; 3% kombinace faktorů silnice, řidiče a vozidla; 2% faktor vozidla; a 1% kombinace faktoru silnice a vozidla. Ke vzniku nehody přispívají design vozidla, rychlost provozu, design vozovky, prostředí kolem vozovky, dovednost a defekty v chování řidiče. V odborné literatuře lze dnes najít spoustu modelů, např. v práci [6] lze nalézt jednoduchý model příčin dopravních nehod s přítomností nebezpečných látek, obrázek 2.



Obr. 2 - Příčiny dopravních nehod [5].

Dopravní nehody s přítomností nebezpečných látek na železnicích (obrázek 3) se udály většinou na nádražích. Nebezpečné látky zjištěné při těchto dopravních nehodách byly jak ropné produkty, tak i další nebezpečné látky jako benzen, formaldehyd a další hořlavé látky, samozápalné látky, žíravé i jedovaté látky [7].



Obr. 3 - Roční četnostní rozložení dopravních nehod s přítomností nebezpečných látek na železnici v ČR.

## METODY RIZIKOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Základem vyhodnocení kritických míst byly použity metody rizikového inženýrství (Analýza „Co se stane když“ a Iřikavův diagram „graf rybí kosti“) [1]. Pomocí metod byly provedeny identifikace, posouzení a vypořádání řady problémů v systémových souvislostech. Složitost závisí na tom, zda chápeme entitu jako systém, na který působí okolí a vidíme prvky (chráněné zájmy) systému, vazby a toky mezi těmito prvky, anebo jako uzavřený objekt, který je složen z prvků jednoho chráněného zájmu.

### Metoda What – If

Základem vyhodnocení kritických míst byla použita metoda rizikového inženýrství (Analýza „Co se stane když“). Pomocí metody byly provedeny identifikace, posouzení a vypořádání řady problémů v systémových souvislostech. Složitost závisí na tom, zda chápeme entitu jako systém, na který působí okolí a vidíme prvky (chráněné zájmy) systému, vazby a toky mezi těmito prvky, anebo jako uzavřený objekt, který je složen z prvků jednoho chráněného zájmu.

Účelem analýzy „Co se stane když“ je identifikovat zdroje rizika, nebezpečné situace nebo určité nehodové události, které mohou způsobit nežádoucí dopady na chráněné zájmy. Zkušený tým odhaluje možné nehodové situace, jejich dopady a existující bezpečnostní opatření a poté navrhuje různé alternativy na snížení rizika. Metoda vyžaduje základní porozumění účelu procesu a schopnost rozumně kombinovat možné odchylky od zamýšleného účelu, které mohou vést k nehodě. Při použití metody „Co se stane, když“ se vytváří seznam otázek a odpovědí o procesu. Může vést k tabulkovému seznamu jejich ochrany proti dopadům a k seznamu možných návrhů pro snížení rizika [1].

### Iřikavův diagram

Graf rybí kosti (rybí páteře) je nástroj, který podporuje v dané problematice analýzy příčin a důsledků určitého výsledku procesu / jevu / stavu a hledání východisek řešení vyvolaných problémů. Organizátor řešení problémů nakreslí „rybí kostru“. Ve skupinové diskusi jsou definované důsledky situované na příslušná místa „kostry“ podle příbuznosti a poté jsou na základě diskuze hledány kauzální řetězce příčin a důsledků. Metodu lze použít např. při tvorbě rezortních koncepcí při identifikaci výchozího stavu a při definování východisek. Metodou lze získat rychle i údaje, které běžným směrem nebo měřením dat jsou zjistitelné jen se značným úsilím. Úskalím metody jsou však znalosti a zkušenosti (tj. kvalifikace) diskutujících [1].

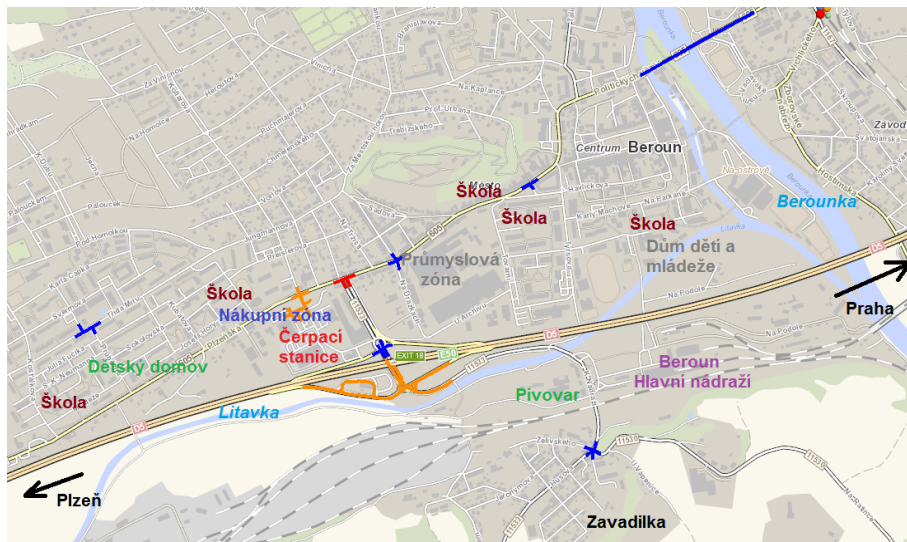
## VYHODNOCENÍ KRITICKÝCH MÍST PO SILNICI A ŽELEZNICI

Předmětem studia kritických míst po silnici a železnici byly lokality dálnice D5 exit 18 u města Beroun a Hlavní nádraží v Liberci. Celý proces rozvoje dopadů nehody s přítomností nebezpečných látek byl zapsán do tabulky. Ke každé tabulce je přidán obrázek, který znázorňuje předmětné území s vyznačením center veřejných aktiv a zdrojů domino efektů např. čerpacích stanic pohonných hmot. Z obrázku je zřejmé, co je v případě dopravní nehody s přítomností nebezpečné látky zasazeno. Dále byla použita metoda Rybí kosti, která zjištěné údaje převede do grafického tvaru.

### Dálnice D5 – exit 18 u Berouna

Sledovaná komunikace se nachází ve Středočeském kraji na soutoku říčky Litavky a řeky Berounky, jihozápadně od Prahy. Na obrázku 4 vidíme dálnici D5, která je hlavní spojnicí mezi Prahou a Plzní. V jejím těsném okolí se nachází velké množství škol, nákupní zóna, pivovar, čerpací stanice dětský domov a dům dětí a mládeže. Podél komunikace teče říčka

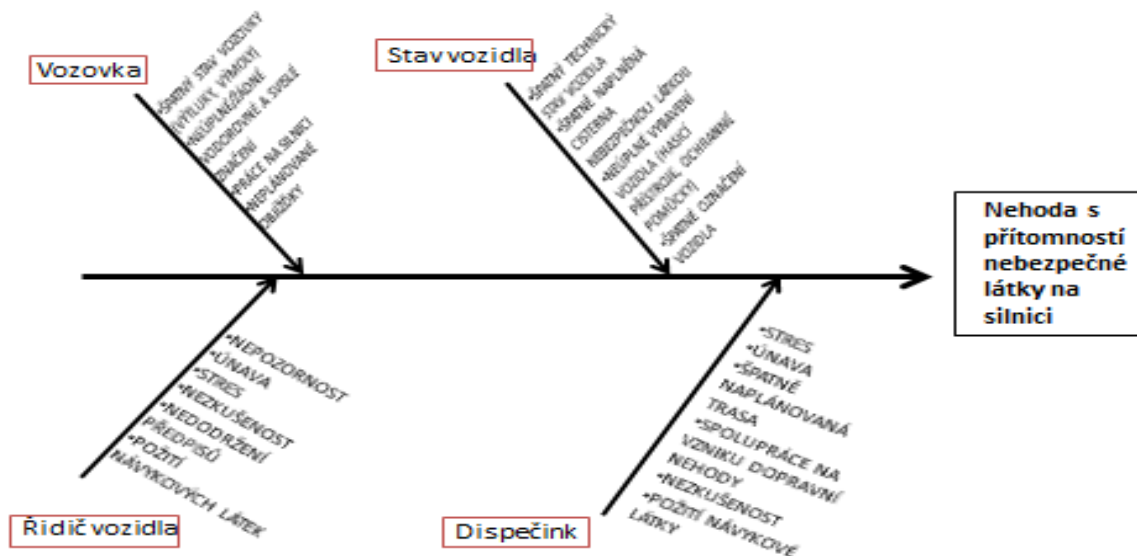
Litavka, ktorá sa zprava vľevá do Berounky. U dálnice D5 se nachází hlavní nádraží Beroun a Průmyslová zóna. Tabulka 1 obsahuje dopady dopravní nehody ve vyznačeném úseku dopravních nehod s přítomností nebezpečné látky benzín nebo nafta. Obrázek 5 pak ukazuje grafické znázornění údajů obsažených v tabulce 1.



Obr. 4 - Situační schéma sledovaného úseku dálnice D5 u města Beroun; barevné označení – místa dopravních nehod.

Tab. 1 - Dopady dopravní nehody s přítomností pohonných hmot (benzín, nafta) na aktiva v okolí dálnice D5 u města Beroun.

Chráněné aktivum	Dopady
Životy a zdraví lidí	Ú účastníků dopravní nehody s přítomností nebezpečné látky a lidí nacházejících se v těsné blízkosti nehody může nastat usmrcení rozletem úlomků či poškození zdraví. Zranění účastníků po vdechnutí nebezpečných látek do plic (zánět plic, podezření na vyvolání rakoviny) v dosahu kouře; popálení a udušení (při požáru vzniká hustý, černý kouř; přítomné jsou oxid uhelnatý a uhličitý). Vdechování nebezpečných rozkladných produktů způsobí vážné poškození zdraví; páry působí při vyšší koncentraci narkoticky.
Bezpečí lidí	Obavy a panika mezi účastníky dopravní nehody (obava z nažloutlého mraku a pronikavého dusivého zápachu). Stres při evakuaci blízkých obytných částí města Beroun, nákupních zón, škol, domu dětí a mládeže či dětského domova, ohrožení lidí přepravujících se městskou a železniční dopravou.
Majetek	Poškození dopravní komunikace vlivem nehody (povrch vozovky, pilíře mostů), ztráta zisku čerpací stanice, průmyslové zóny a nákupní zóny. Poškození objektů, vozidel a vozovky požárem a výbuchem (se vzduchem tvoří páry nafty výbušnou směs), možný výbuch čerpací stanice; požár stanice pohonných hmot zvětšuje poškození silniční i železniční komunikace a mostních konstrukcí.
Životní prostředí	Kontaminace povrchové vody (řička Litavka, která se vlévá zprava do řeky Berounky) a půdy uniklými pohonnými hmotami. Kontaminace ovzduší kapalinou a výpary. Uhynutí fauny a flóry v kontaminovaných vodách a půdách, zhoršení ovzduší vlivem výbuchu pohonných hmot smíšených se vzduchem. Poškození ovzduší na objízdných trasách a zničení ekosystému vlivem kontaminace.
Infrastruktury a technologie	Výpadek postiženého úseku dálnice D5 včetně nájezdů a sjezdů z dálnice a městské a železniční dopravy. Výpadek elektřiny postiženého úseku dálnice D5 včetně městské dopravy, železnice, železniční stanice Beroun, která se nachází v blízkosti komunikace. Snížení dostupnosti složek IZS v důsledku odezvy na dopravní nehodu na dálnici D5. Snížení obslužnosti obyvatel v širším okolí komunikace. Zastavení dodávek vody pro občany a služby kvůli zvýšené spotřebě vody na hašení požárů. Snížení dostupnosti zdravotní péče a dalších veřejných služeb. Zatížení obecního úřadu a dopravních služeb, které musí zajistit evakuaci občanů a hlavně lidí z nemocnic, dětského domova, domova dětí a mládeže, škol, pivovaru a nákupních center. Nutnost zavedení speciálních opatření ve školách, nemocnici, domu dětí a mládeže, dětském domovu a veřejných budovách (nevětrat, utěsnit okna) dokud se neprovede evakuace. Ztráta zisku vlakových společností vlivem omezení železniční dopravy.



Obr. 5 - Metoda Rybí kosti pro nehodu s přítomností nebezpečných látek na silnici.

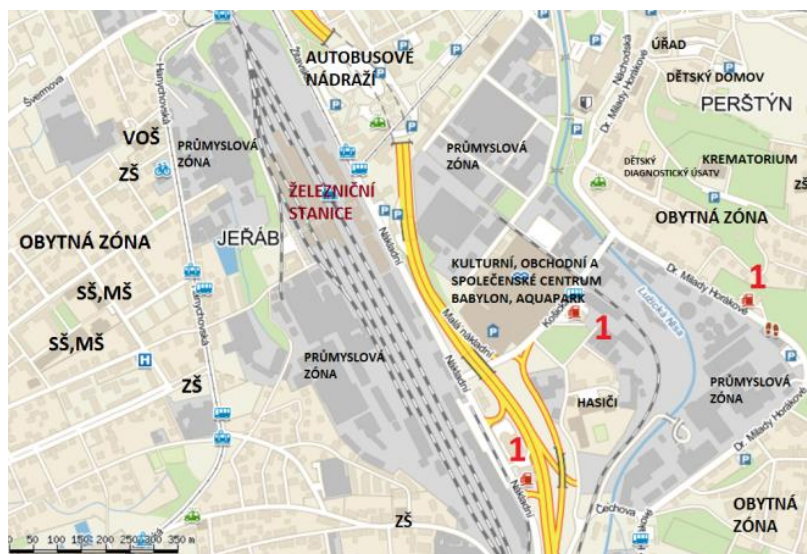
Z tabulky 1 vyplývá, že v případě dopravní nehody s přítomností pohonných hmot, která se v daném místě vyskytne, budou velké dopady na životy a zdraví lidí nacházející se v jejím okolí. Domino efekt, tj. výbuch čerpacích stanic v okolí přinese další škody a ztráty na aktivech. Dům dětí a mládeže, dětský domov a školy bude nutné evakuovat, aby se zabránilo poškození zdraví lidí hustým černým kouřem. Výpadek infrastruktury způsobí kongesce na objízdných trasách a špatnou přístupnost k budovám nutných evakuovat. V případě nehody s přítomností nebezpečné látky dojde ke kontaminaci říčky Litavka, která se dále vlévá do řeky Berounky. Obrázek 5 znázorňuje příčiny a důsledky, které mají vliv na simulovanou dopravní nehodu s přítomností nebezpečné látky. Dopravní nehoda může být zapříčiněna špatným stavem vozovky, vozidla a působením lidského faktoru, tj. řidič vozidla a dispečink.

### Železniční stanice Liberec

Město Liberec se nachází na severu Čech. Městem protéká Lužnická Nisa a její přítoky. Rozloha katastru činí 106,09 km<sup>2</sup> a počet obyvatel je přes 1000 obyvatel. V okolí sledovaného nádraží (obrázek 6) je rozlehlá průmyslová zóna a obytná zóna. Tabulka 2 obsahuje dopady dopravní nehody na železnici ve vyznačeném území s přítomností nebezpečné látky benzín nebo nafta. Obrázek 7 pak ukazuje grafické znázornění údajů obsažených v tabulce 2.

Z tabulky 2 vyplývá, že extrémně velké dopady na lidi nastanou, když velké množství lidí bude zasaženo v přímé blízkosti železničního nádraží, průmyslové zóně, autobusového nádraží, centra Babylon a škol. Při této větší dopravní nehodě, s přítomností sledované nebezpečné látky, dojde ke kontaminaci ovzduší, vody a půdy v okolí nádraží, dojde k explozím v ovzduší a v kanalizaci. Při dopravní nehodě jsou postižení zaměstnanci nádraží, přítomní na nádraží a občané nacházející se v okolí nádraží. Tlakovou vlnou, rozletem úlomků spojených s výbuchy a požárem jsou zasaženy vlaky na nádraží, budovy na nádraží a okolí nádraží. Ve sledovaném případě dojde i k domino efektům, tzn., dojde k výbuchu čerpací stanice pohonných hmot. Dochází tak k dalším úmrtí a zranění osob v blízkosti čerpací stanice. Obrázek 7 znázorňuje příčiny a důsledky, které mají vliv na simulovanou dopravní nehodu s přítomností nebezpečné látky. Dopravní nehoda může být zapříčiněna špatným stavem kolejí, vlakových souprav a působením lidského faktoru, tj. strojvedoucí a operátoři dispečinku.

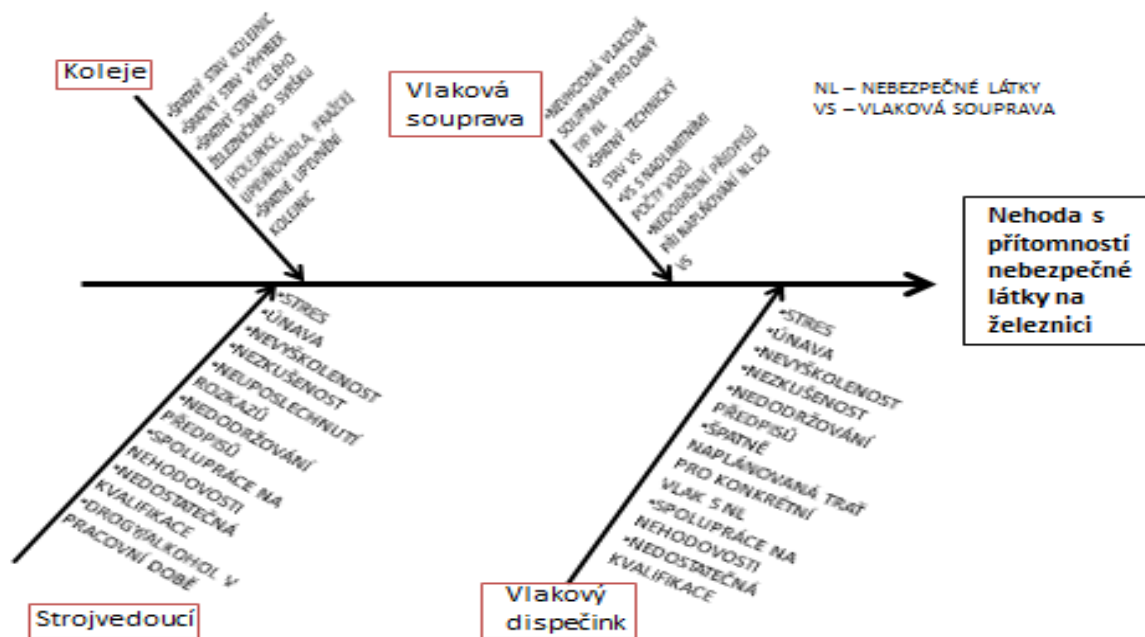




Obr. 6 - Situačné schéma nádraží ve městě Liberec, 1 – čerpací stanice pohonných hmot.

Tab. 2 - Dopady velké dopravní nehody s přítomností nebezpečné látky na aktiva v okolí nádraží Liberec.

Chráněné aktívum	Dopady
Životy a zdraví lidí	Úmrtí či zranění účastníků dopravní nehody. U zaměstnanců, lidí přítomných na nádraží a občanů nacházejících se v okolí nádraží dojde k usmrcení rozletem úlomků nebo velmi vážné poškození zdraví při vdechování, styku s kůží a při požití. Ve vzdálenějším okolí lidé utrpí šok po explozích doprovázených tlakovou vlnou doprovázenou zvukovými projevy. Velké množství bude zasaženo v blízké obytné zóně (obchody, obytné domy, úřady, školy) a průmyslové zóně. Při požáru a výbuchu na čerpací stanici pohonných hmot úmrtí lidí v těsném okolí v důsledku rozletu úlomků, požáru a zadýmení okolí. Kvůli hustému černému dýmu bude nutná evakuace až do vzdálenosti 5 km od nádraží.
Bezpečí lidí	Obavy a panika mezi lidmi na nádraží (úlek, stres z hustého černého dýmu, ze zmatku v okolí, z výbuchu na čerpací stanici pohonných hmot, obava z ropného zápachu, ze zpoždění z důvodu výluky) a v okolí (z výbuchů, požárů a z hustého černého dýmu). Postupně nabíhající stres cestujících z následného zpoždění z důvodu výluky (omezený provoz na trati).
Majetek	Poškození železniční tratě (kolejiště, nástupiště, nádražní budova), poškození vlakových souprav, poškození okolních budov, i obytných. Okamžitá ztráta zisku v průmyslové zóně, ale i obytné (obchody). Další poškození při požáru a výbuchu na čerpací stanici pohonných hmot a v okolí čerpací stanice pohonných hmot.
Životní prostředí	Kontaminace vod (řeka Lužická Nisa) a půdy sledovanou látkou, poškození fauny a flóry v těsném okolí. Kontaminace ovzduší výpary v důsledku výbuchu. Další poškození při požáru a výbuchu na čerpací stanici pohonných hmot a v okolí čerpací stanice pohonných hmot.
Infrastruktury a technologie	Výpadek postiženého úseku sledované železnice. Výpadek elektřiny postiženého úseku železnice a okolních komunikací, zastavení dodávek vody pro občany a služby kvůli zvýšené spotřebě vody na hašení požárů. Nutnost zavedení speciálních opatření v obytných domech a veřejných budovách (nevětrat, utěsnit okna) dokud se neprovede evakuace. Okamžitá ztráta zisků průmyslových zón. Poškození dodavatelských řetězců.
Nouzové služby	Snížení dostupnosti složek IZS v důsledku odezvy na dopravní nehodu na nádraží a okolní požár. Snížení obslužnosti obyvatel v širším okolí nádraží. Zastavení dodávek vody pro občany a služby kvůli zvýšené spotřebě vody na hašení požárů. Snížení dostupnosti zdravotní péče a dalších veřejných služeb. Zatížení obecního úřadu a dopravních služeb, které musí zajistit evakuaci občanů a hlavně lidí z okolních škol, úřadů, obchodů, obchodního centra Babylon a veřejných budov. Ztráta zisku vlakových společností vlivem omezení železniční dopravy.



Obr. 7- Metoda Rybí kosti pro nehodu s přítomností nebezpečných látek na železnici.

## ZÁVĚR

Analýzy dopravních nehod s přítomností nebezpečných látek na pozemních komunikacích, tj. silnicích a železnicích, ukázaly, že k nehodám dochází především, když řidiči i strojvedoucí dodržují dopravní předpisy. Na vzniku předmětných nehod se podílí: stav vozidla, stav komunikace, způsob řízení přepravy na komunikaci, technická závada na vozidle, meteorologické podmínky, jiné vozidlo, chodec nebo zvíře a řidič vozidla. Výše uvedené poznatky z detailního šetření dopravních nehod na pozemních komunikacích s přítomností nebezpečných látek ukázaly, že na železnicích se udály většinou na nádražích, kde je třeba očekávat velký problém v případě velké nehody, která zasáhne okolí nádraží, protože nejsou připraveny plány odezvy a v přílehlých objektech s velkým počtem lidí není plán evakuace. Pro zjištění ochrany lidí a území je třeba věnovat péči přepravě nebezpečných látek a v případě, že dojde k dopravní nehodě s přítomností nebezpečných látek, je nutné zajistit vysoce kvalifikovanou odevzu.

Velkým nedostatkem je nečinnost veřejné správy ve sledované problematice. Je potřebné, aby veřejná správa měla údaje o pohybu vozidel s nebezpečnými látkami a o dopravních nehodách s přítomností nebezpečných látek. Provedené šetření ukázalo, že krajské úřady i úřady obcí s rozšířenou působností se domnívají, že dopravní nehody s přítomností nebezpečných látek nejsou jejich problémem. Ministerstvo dopravy ČR by mělo též zajistit sběr dat o dopravních nehodách s přítomností nebezpečných látek jako zvláštní kategorii, vést příslušné statistiky a provádět potřebná opatření pro potřeby bezpečného státu.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] PROCHÁZKOVÁ, D., 2011: Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství. ISBN 978-80-01-04842-9, Praha: ČVUT, 369p.
- [2] [www.piarc.org](http://www.piarc.org).
- [3] BRÁZDA, J., 2008: Fenomén silniční dopravní nehody. ISBN 978-80-86477-44-2. Praha: POLICE HISTORY, 116p.
- [4] PROCHÁZKOVÁ, D., 1993: Závěry šetření přepravy nebezpečných látek na hlavních silnicích v ČR a dopravních nehod s přítomností nebezpečných látek v letech 1991-1992. Zpráva pro Ministerstvo státní kontroly České republiky, Praha: MSK ČR, 126p.
- [5] LUM, H. and REAGAN, J.A. Interactive Highway Safety Design Design Model: accident Predictive Module. Public Roads Magazine. [http://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/95winter/p95wi\\_14.cfm](http://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/95winter/p95wi_14.cfm)
- [6] CCOHC: Canadian Centre for Occupational Health and Safety. [www.ccohs.ca](http://www.ccohs.ca).
- [7] PROCHÁZKOVÁ, D., PROCHÁZKA, J., PATÁKOVÁ, H., PROCHÁZKA, Z., STRYMPLOVÁ, V., 2014: Kritické vyhodnocení přepravy nebezpečných látek po pozemních komunikacích v ČR.. ISBN 978-80-01-05599-1. Praha: ČVUT 2014, 150p.

**Manažérstvo životného prostredia 2014 ♦ Management of Environment 2014**

Zborník - XIV. medzinárodná vedecká konferencia, 28. - 29. marec 2014 v Bojniciach  
Proceedings of the 14rd International Conference, Bojnice, March 28 - 29, 2014  
■ Žilina: Strix. Edícia ESE-20, ISBN 978-80-89281-98-5 ■ Rusko, M.- Harangozó, J. [Eds.] ■

**PODĚKOVÁNÍ:**

*Autorky děkují za odborné vedení své vedoucí doktorské práce paní doc. RNDr. Dana Procházkové, PhD., DrSc. a ČVUT v Praze za grant SGS13/158/OHK2/2T/16, v jehož rámci je práce zpracována.*

**ADRESY AUTORŮ**

**Hana PATÁKOVÁ, Ing.,** České vysoké učení technické v Praze, fakulta dopravní, Konviktská 20, Praha 1, email: patakovah@seznam.cz.

**Veronika STRYMPLOVÁ, Ing.,** České vysoké učení technické v Praze, fakulta dopravní, Konviktská 20, Praha 1, email: strymplova.v@seznam.cz.

**RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU**

*Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.*

**REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS**

*Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.*